



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09275494 A**(43) Date of publication of application: **21.10.97**

(51) Int. Cl.  
**H04N 1/405**  
**B41J 2/44**  
**G02B 26/10**  
**H04N 1/23**  
**H04N 1/387**

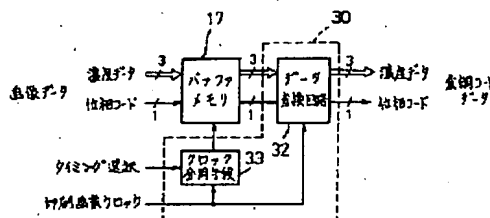
(21) Application number: **08084087**(71) Applicant: **RICOH CO LTD**(22) Date of filing: **05.04.96**(72) Inventor: **ONO KENICHI**(54) **IMAGE FORMING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow the device to have provision for picture elements with a low density, to improve dot position accuracy in the main scanning direction, to make a dot shape at printing equivalent to an original shape and to express many gradation numbers from small gradation numbers.

**SOLUTION:** A print picture element block received by a data conversion means 30 is frequency-divided into  $n$  ( $n$  is an integer  $\geq 2$ ) at a clock frequency divider means 33 and the resulting clock is given to a buffer memory 17 as a read clock. Furthermore, the clock frequency division means 33 selects the read clock based on a timing selection signal. The buffer memory 17 provides an output of image data to a data conversion circuit 32 based on the read clock. The data conversion circuit 32 converts input image data of one picture element into data of plural picture elements and a small density and modulation code data of a phase code and provides an output of them to a print control section based on the print picture element clock.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-275494

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/405			H 0 4 N 1/40	B
B 4 1 J 2/44			G 0 2 B 26/10	Z
G 0 2 B 26/10			H 0 4 N 1/23	1 0 3 Z
H 0 4 N 1/23	1 0 3		1/387	1 0 1
1/387	1 0 1		B 4 1 J 3/00	M
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-84087

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小野 健一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

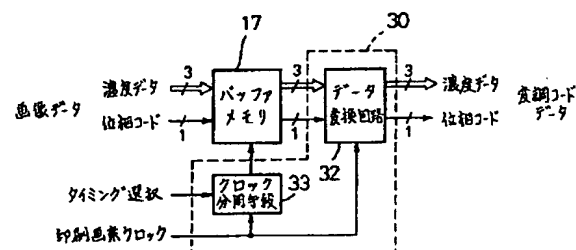
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 低密度の画素にも対応でき、主走査方向のドット位置精度を向上させ、さらに印刷時のドット形状が等価となり、少ない階調数でより多い階調数を表現する。

【解決手段】 データ変換手段30に入力される印刷画素クロックは、クロック分周手段33で複数分の1に分周され、読出クロックとしてバッファメモリ17に入力される。またクロック分周手段33はタイミング選択信号で読出クロックを選択する。バッファメモリ17は画像データを読出クロックでデータ変換回路32に出力する。データ変換回路32は1画素の入力画像データを複数画素で少ない濃度データと位相コードの変調コードデータに変換し、印刷画素クロックで印刷制御部に出力する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 - コード化された変調コードデータに応じてレーザダイオードの発光時間または発光パワーあるいはその両方を変調する変調手段を具備した画像形成装置において、前記画像データを主走査方向に複数倍の画素密度の変調コードデータに変換するデータ変換手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 データ変換手段から出力される変調コードデータの転送レートは、前記データ変換手段に入力される画像データの転送レートの複数倍になるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 同期検知信号のエッジからクロックエッジ間での時間が概一定な印刷画素クロックを発生する印刷画素クロック発生器と、前記印刷画素クロックを分周する分周手段を備え、前記印刷画素クロックをデータ変換手段から出力される変調コードデータの転送クロックとし、前記印刷画素クロックを分周したクロックを前記データ変換手段に入力される画像データの転送クロックとしたことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 分周手段が分周したクロックが任意に選択されることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 データ変換手段に入力される画像データと変換後に出力される変調コードデータの関係が、レーザダイオード発光の割合に画像データと変調コードデータとの画素密度の比を掛けて、100で割った商に対応する画素はレーザダイオード発光の割合を100%とし、余りを次の画素のレーザダイオード発光の割合となるように変換することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 6】 データ変換手段に入力される画像データの階調数が、変換後に出力される変調コードデータの階調数より多いことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等のレーザを用いた書込光学系を搭載した画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の画像形成装置における一例として、図11に示すように構成されたデジタル複写機を用いて説明する。図11において、1はデジタル複写機、2は原稿(図示せず)の印刷画像を読み取り入力する画像読取部、3は画像読取部2で入力される画像データに各種処理を実行する信号処理部、4は信号処理部3から出力される画像データを用紙(図示せず)に印刷出力する画像印刷部である。

【0003】デジタル複写機1の画像読取部2はコンタ

2

クトガラス5下に、走査方向に細長いライン光源6と反射ミラー7からなる第1走査ユニット8と、一対の反射ミラー9、10からなる第2走査ユニット11とを、速度比が2対1となるように副走査方向に移動自在に支持し、結像光学系12とCCD(Charge Coupled Device)センサ13とを順次配置した構成となっている。

【0004】また、信号処理部3は画像読取部2のCCDセンサ13に接続されたアンプ14にA/D C (Analog/Digital Convertor)15と、画像データに各種処理を実行する画像処理部16と、外部機器I/F部29からの画像データと画像処理部16からの画像データを選択するセレクタ28と、画像データを一時記憶するバッファメモリ17、およびデータ読み出しの開始タイミングを制御する印刷制御部18、並びに変調コードデータに基づいて画像印刷部4を駆動制御するLD(Laser Diode)変調部19等を順次接続した構成となっている。

【0005】さらに、画像印刷部4は信号処理部3のLD変調部19に接続されたLD20の出射光路に、コリメータレンズ21やシリンダカルレンズ22を介して主走査方向に回転自在なポリゴンミラー23の反射面を位置させ、このポリゴンミラー23の主走査光路にf $\theta$ レンズ24や反射ミラー25を介して副走査方向に回転自在な感光体ドラム26の被走査面を位置させた構造となっている。なお、この画像印刷部4は前記ポリゴンミラー23の主走査光が感光体ドラム26に入射する直前の位置にフォトセンサからなる同期検知器27が配置されており、この同期検知器27の出力端子が前記信号処理部3の印刷制御部18にフィードバック接続されている。

【0006】以上のような構成において、このデジタル複写機1は、原稿から画像読取部2で読み取り入力した画像データあるいは、外部機器I/F部29から入力した画像データを画像印刷部4で用紙に印刷出力するようになっており、この過程で画像データを信号処理部3で一時記憶して画像読取部2の入力速度と画像印刷部4の出力速度とを調停するようになっている。

【0007】さらに詳細に述べると、原稿から読み取った画像を複写する場合、このデジタル複写機1の画像読取部2は、コンタクトガラス5に載置された原稿の印刷画像を第1、第2走査ユニット8、11で副走査方向に読み取り走査して結像光学系12でCCDセンサ13に結像するので、このCCDセンサ13は、副走査方向に連続する主走査ラインとしてドットマトリクスの画像データを1ラインずつ信号処理部3に出力する。このときCCDセンサ13は、1ラインの画像データをライン同期信号LSYNCによりアドレスをリセットしてから所定の画素クロックで主走査方向に1画素ずつ出力することになり、この画像データは、第1、第2走査ユニット8、11の走査速度やCCDセンサ13の読み取り周期などに起因した所定のライン周期で信号処理部3に1ラインずつ出力される。

3

【0008】次に、信号処理部3では、1ラインずつ入力される画像データをアンプ14で増幅してA/D15でアナログ値からデジタル値に変換し、画像処理部16で明度補正処理や変倍処理や編集処理などの各種処理を実行し、複数ビットの濃度データ(階調数)と位相コードからなる多値画像データとして、セクタ28を介してバッファメモリ17に入力される。後述するように、このバッファメモリ17に印刷制御部18がタイミング制御信号を出力するので、このタイミング制御信号に従ってバッファメモリ17の画像データが印刷制御部18に読み出される。この印刷制御部18は、画像データが入力されると、範囲制限やパターン合成などの各種処理を実行して、変調コードデータとしてLD変調部19に出力するので、このLD変調部19は、変調コードデータに対応して変調する駆動電流を画像印刷部4のLD20に出力することになる。

【0009】また、外部機器からのデータを印刷する場合は、外部機器I/F部29から画像データがセクタ28を介してバッファメモリ17に入力され、あとは前記した複写動作と同様な動作で、変調コードデータに応じてLD20が駆動される。

【0010】LD変調部19は、感光体ドラム26への書き込み開始位置を左右両方向から制御可能として選択切り換えに使用し、パルス幅変調方式(レーザダイオードの発光時間を変調する方式)をとっていたり、パワー変調方式(レーザダイオードの発光パワーを変調する方式)をとっていたり、あるいはその両方を組み合わせた変調方式をとっている。

【0011】変調コードデータは、1画素に対応する時間にLD20が発光するパターンを示す信号で、例えば、8ビットの濃度データと、1ビットの位相コードからなる。濃度データはLD20が発光する時間あるいはエネルギーの割合(以下、デューティという)を示す。位相コードは1画素の時間内のLD20の発光タイミングを示す。例えば、左から右に主走査を行う画像形成装置の場合、1画素を走査する時間内に早いタイミングでLD20を点灯すると、左側に片寄ったドットが形成され、逆に1画素の時間内に遅いタイミングでLD20を点灯すると、右側に片寄ったドットが形成される。

【0012】そして、この画像印刷部4では、変調コードデータに対応して駆動されるLD20の射出光を各種レンズ21、22で収束してポリゴンミラー23で偏向走査し、この走査光をf $\theta$ レンズ24で補正して感光体ドラム26の副走査方向に移動する被走査面に結像する。そこで、この感光体ドラム26の被走査面にドットマトリクスの静電潜像が形成されるので、これをトナー(図示せず)で現像して用紙に転写することで画像印刷が実行される。

【0013】ここで、この画像印刷部4では、ポリゴンミラー23の主走査光が感光体ドラム26の直前に入射する同期検知器27が同期検知信号DETPを出力するので、これが入力される信号処理部3の印刷制御部18がバッ

4

ファメモリ17にタイミング制御信号を出力するようになっている。このタイミング制御信号は、転写する用紙のサイズやレジスト調整値によりタイミングを変更し、このようにすることで、信号処理部3のバッファメモリ17で一時記憶された画像データは、画像印刷部4の印刷出力に適正なタイミングで順次読み出されることになる。

【0014】現在のデジタル複写機では、原稿から読み取った画像を複写する場合の画素密度は400dpiが通常である。また、外部機器からのデータを印刷する場合の画素密度は、400dpiはもとより600dpi等の高精細の画像処理の要求もある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成の画像形成装置は、例えば、400dpiと同じ感光体線速で600dpiの印刷を行う場合など、400dpiの場合に比べポリゴンモータの回転数は1.5倍に、画素クロックは1.5の2乗で2.25倍にすることが必要となる。さらには、他の多くの画素密度にも対応したいという要求もあり、一例として240dpiから600dpiまでの画素周波数に対応する場合は、画素周波数は6.25倍もの範囲に対応する必要がある。LD変調部の回路構成によっては、変調周波数の下限があり低密度の画素には対応できないという問題があった。

【0016】そこで、バッファメモリから画像データを読み出すタイミング制御信号の画素クロックを変調コードデータを出力する変調クロックを分周したクロックとすることにより、変調クロックを画素クロックの複数倍とし対応していた。しかし、このように単に変調クロックを複数倍にし、同じ変調コードデータを複数回連続して印刷するのでは、ドットの形状は主走査方向に連続したドットにはならず、低密度の印刷をした場合と等価にはならない。また、ドット位置精度は1/4ドット程度が通常であり、特に低画素密度の場合はドットずれが目立ち、さらにレジスト調整の分解能は1ドット単位が通常であり、色を重ねるカラープリンタやカラー複写機では十分とはいえない問題があった。

【0017】本発明は、前記従来技術の問題を解決するものであり、LDの変調周波数をLD変調部の下限周波数以上にして、低密度の画素にも対応できるようにし、また、主走査方向のドット位置精度やレジスト調整分解能を向上させ、ドットの形状を低密度の印刷をした場合と等価にでき、変換された少ない階調数でより多くの階調数を印刷可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明に係る画像形成装置は、コード化された変調コードデータに応じてレーザダイオードの発光時間または発光パワーあるいはその両方を変調する変調手段を具備した画像形成装置に、画像データを主走査方向に複数

5

倍の画素密度の変調コードデータに変換するデータ変換手段と、同期検知信号のエッジからクロックエッジ間での時間が概一定な印刷画素クロックを発生する印刷画素クロック発生器と、印刷画素クロックを分周する分周手段とを備えるように構成したものである。

【0019】前記構成によれば、データ変換手段により画像データを主走査方向に複数倍の画素密度の変調コードデータに変換し、さらに転送クロックを出力変調コードデータは印刷画素クロック、入力画像データは印刷画素クロックの分周クロックを用いて、転送レートは変調コードデータが画像データの複数倍となり、LDの変調周波数をLD変調部の下限周波数以上にして、低密度の画素にも対応できる。

【0020】また、分周手段が分周したクロックを任意に選択し、主走査方向のドット位置精度やレジスト調整分解能を向上できる。

【0021】また、データ変換手段に入力される画像データと変換後に出力される変調コードデータの関係が、レーザダイオードのデューティに画像データと変調コードデータとの画素密度の比を掛けて、100で割った商に対応する画素はレーザダイオードのデューティを100%とし、余りを次の画素のレーザダイオードのデューティとなるように変換し、ドット形状を低密度の印刷をした場合と等価にできる。

【0022】また、データ変換手段に入力される1画素の画像データを複数のコード化された変調コードデータに変換するので、変換後に出力される変調コードデータの階調数は少ない階調数となるが、より多い階調数を印刷することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態における画像形成装置として例示するデジタル複写機の構成図である。ここで、前記従来例を示す図11において説明した同一作用効果の構成部材には同一の符号を付す。図1において、1はデジタル複写機、2は画像読取部、3は信号処理部、4は画像印刷部、30はバッファメモリ17から読み出した画像データを主走査方向に複数倍の画素密度の変調コードデータに変換するデータ変換手段、31は画像印刷部4からの同期検知信号に同期した印刷画素クロックを発生させる印刷画素クロック発生器である。これは、従来例として前記したデジタル複写機1の信号処理部3に、データ変換手段30と印刷画素クロック発生器31を新たに設けたものである。

【0024】この信号処理部3は、画像読取部2のCCDセンサ13からの画像データをアンプ14、A/D15、画像処理部16により各種処理を実行し、複数ビットの濃度データ(階調数)と位相コードからなる多値画像データを出力する。また、外部機器I/F部29や画像処理部16からの画像データをセレクタ28により選択し、バッファ

6

メモリ17に一時記憶する。データ変換手段30によりバッファメモリ17から画像データを読み出して、主走査方向に複数倍の画素密度の変調コードデータに変換する。さらに、LD変調部19は変調コードデータに基づいて画像印刷部4を駆動制御する。また、印刷画素クロック発生器31は画像印刷部4からの同期検知信号に同期した印刷画素クロックを発生し、印刷制御部18、データ変換手段30に inputs する。

【0025】このデータ変換手段30から出力される変調コードデータの転送レートは、データ変換手段30に inputs される画像データの転送レートの複数倍になる。これは後述する出力データに転送クロックを発生して、それを分周して入力データの転送クロックとしてもよいし、入力データの転送クロックを発生して、それを逡倍して出力データの転送クロックとしてもよい。

【0026】このように構成された本実施の形態は、原稿から画像読取部2で読み取り inputs した画像データあるいは、外部機器I/F部29から inputs した画像データを画像印刷部4で用紙に印刷出力するようになっており、この過程で画像データを信号処理部3で一時記憶して画像読取部2の入力速度と画像印刷部4の出力速度とを調停するようになっている。

【0027】また、外部機器I/F部29により、図示しないホストコンピュータから inputs された文字コードデータや、グラフィックデータをラスター展開し、輪郭補正処理等の画像処理を行い、複数ビットの濃度データと位相コードからなる多値画像データを出力する。さらに、画像印刷部4に含まれるLD(レーザダイオード)20を制御するLD変調部19は従来例に示されたように書き込み開始位置を左右両方向から制御可能とした変調方式をとっている。

【0028】図2は本実施の形態におけるバッファメモリとデータ変換手段の構成を示すブロック図である。図1に示すセレクタ28からの画像データは、バッファメモリ17に一時記憶される。印刷画素クロック発生器31からデータ変換手段30に inputs される印刷画素クロックは、クロック分周手段33で複数分の1に分周され、読出クロックとしてバッファメモリ17に inputs される。クロック分周手段33は印刷制御部18で生成されるタイミング選択信号で、分周するタイミングの読出クロックが選択される。バッファメモリ17は、一時記憶された画像データを前記読出クロックに同期してデータ変換回路32に出力する。データ変換回路32では inputs された1画素の画像データが主走査方向に複数の画素数のデータになるように変換し、印刷画素クロックに同期し、変調コードデータとして印刷制御部18に出力する。

【0029】印刷画素クロックは後述するように、同期検知信号で同期されるが、クロック分周手段33で複数分の1に分周されるため、バッファメモリ17に inputs する読出クロックの同期精度は複数倍良くなる。すなわち、本

7

発明のデータ変換を行うことにより、出力される画像の同期精度は複数倍に向上するというのである。

【0030】図3は本実施の形態における印刷画素クロック発生器を示すブロック図である。また、図4は印刷画素クロックによるタイミングチャートである。図3において、クロック発振器34は、水晶発振器やPLL周波数シンセサイザによるもので、印刷画素クロックの周波数、あるいは、その複数倍の周波数の源発振クロックを発生するものである。また、クロック同期回路35は、源発振クロックを基に同期検知信号のエッジからクロックエッジ間での時間が概一定な印刷画素クロックを印刷制御部18およびデータ変換手段30に出力する(図1参照)。

【0031】また同期の精度は、通常1/4ドット以下の精度が要求され、精度は高いほうが良いが、ハードウェアの簡便さの理由により、1/4の精度のものも少なくない。画素密度が粗い場合は、1/4程度の同期精度では、ドット位置ずれが目立ってくる。しかし図4に示すタイミングチャートのように、クロック分周手段33の分周比が1/4の場合で、印刷画素クロックを4分周するときに、分周クロック1~4のうち、どの分周クロックをバッファメモリの読出クロックとして出力するかを選択可能にする。この動作により、主走査方向のドット位置を高精度に、この場合は1/4ドット単位で調整することができる。

【0032】図5は本実施の形態におけるLD変調部の構成を示すブロック図である。印刷制御部18から複数ビットの濃度データと位相コードからなる変調コードデータが転送クロックに同期してパルス変調回路36に入力され、パルス変調回路36により変調コードデータに応じたパルスが生成され、LDON信号としてLD駆動回路37に出力される。LD駆動回路37はLDON信号に応じてLDに電流を流してLDを発光させる。本実施の形態ではパルス幅変調の場合を示しているが、本出願人による特開平2-243363号公報に示されたようなパルス幅変調とパワー変調とを組み合わせた変調方式でもよい。

【0033】図6は濃度データ、位相モードとLDの出力パターンであるドット形成位置の関係を示す図である。図6に示す例では、3ビットの濃度データで0%、25%、50%、75%、100%の5値のデューティのパルス幅と、1ビットの位相コードで左モードと右モードを切り換え、濃度データはLDが発光する時間あるいはエネルギーであるデューティを示す。ここでは、3ビットの濃度データは、0~4が順番に0%、25%、50%、75%、100%のデューティを表し、濃度データ5~7は冗長に濃度データ4と同じ100%のデューティを示す。位相コードは1画素の時間内のLDの発光タイミングを示す。

【0034】左から右に主走査を行う画像形成装置の場合、1画素の時間内の早いタイミングでLDを点灯すると、左側に片寄ったドットが形成され(左モード)、逆に

8

1画素の時間内の遅いタイミングでLDを点灯すると、右側に片寄ったドットが形成される(右モード)。例えば、位相コードが0のときは左モード、1のときは右モードというように決める。この例の場合、濃度データと位相コードを別々にしているが、0%と100%のデューティの場合、位相コードは意味のないものになるので濃度データと位相コードを分けずに変調コードデータを3ビットのコードとして表してもよい。

【0035】また、図7は印刷画素クロックを2分周したときのバッファメモリの読出クロックのタイミングチャートである。この読出クロックで読み出された画像データが、データ変換回路で印刷画素クロックに同期して、左右に分離され2倍の数で2倍の周波数の変調コードに変換される例である。この例では1クロックで1画素を転送する画像データを1クロックで2画素を転送する複数画素の変調コードデータに変換する場合を示したが、1クロックで1画素を転送する画像データを1クロックで複数画素を転送するパラレルインターフェイスの変調コードデータに変換したり、パラレルインターフェイスの画像データを異なったパラレルインターフェイスの変調コードデータに変換することもできる。

【0036】次に、図8は本実施の形態における400dpiの9値の画素データを主走査方向に2倍の画素密度、すなわち800dpi相当の変調コードデータに変換する変換テーブル表を示す図である。ここで、主走査方向は左から右で、変換前の画像データは前記図6で説明した濃度データ、位相コードと、また変換後の変調コードデータの濃度データ、位相コードも同じ定義とする。

【0037】まず、変換前の位相コードが0の左モードの場合において、変換前の濃度データが0のとき、左画素も右画素も濃度データを0に変換する。位相コードは左モードを割り当てたが、0%と100%のデューティの場合、位相コードは意味のないものとなるのでどちらでもよい。

【0038】変換前の濃度データが1のとき、左画素の濃度データを2(デューティ50%)、位相コードは0(左モード)とし、右画素の濃度データは0に変換する(位相コードはどちらでもよい)。

【0039】変換前の濃度データが2のとき、左画素の濃度データを4(デューティ100%)とし(位相コードはどちらでもよい)、右画素の濃度データは0に変換する(位相コードはどちらでもよい)。

【0040】変換前の濃度データが3のとき、左画素の濃度データを4(デューティ100%)とし(位相コードはどちらでもよい)、右画素の濃度データは2(デューティ50%)、位相コードは0(左モード)に変換する。

【0041】変換前の濃度データが4以上のとき、左画素も右画素も濃度データを4(デューティ100%)に変換する(位相コードはどちらでもよい)。

【0042】変換前の位相コードが1の右モードの場合

9

も同様の変換を行う。この場合左画素と右画素、左モードと右モードは入れ替わる。

【0043】このような動作をするデータ変換回路は、変換テーブル回路で実現できるがロジックでも簡単に実現できる。

【0044】また、前記で説明した変換を式で表すと以下のようになる。

【0045】変換前の位相コードが左モードの場合  
左画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×2  
;但し、最大100%

右画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×2-100  
;但し、最小0%

位相コード=0(左モード;左右画素とも)

同様に変換前の位相コードが右モードの場合

左画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×2-100  
;但し、最小0%

右画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×2  
;但し、最大100%

位相コード=1(右モード;左右画素とも)

ここでは、位相コードによりドット形成位置が指定できる方式について説明したが、位相コードがない場合でも同様である。

【0046】以上のような変換を行うことにより、400dpiの画像データを通常に印刷する場合と等価の画像を主走査方向800dpiの条件で印刷することができる。また、主走査方向に2倍の画素密度のデータに変換する場合を説明したが、3倍、4倍またはそれ以上の画素密度に変換することもできる。

【0047】別の例として、4倍の画素密度に変換する場合の変換を式で表すと以下のようになる。

【0048】変換前の位相コードが左モードの場合  
最も左の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4

;但し、最大100%

左から2番目の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-100

;但し、最小0%,最大100%

左から3番目の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-200

;但し、最小0%,最大100%

最も右の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-300

;但し、最小0%

位相コード=0(左モード;全画素)

同様に変換前の位相コードが右モードの場合

最も左の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-300

;但し、最小0%

10

左から2番目の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-200

;但し、最小0%,最大100%

左から3番目の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4-100

;但し、最小0%,最大100%

最も右の画素のデューティ(%)=変換前のデューティ(%)×4

;但し、最大100%

10 位相コード=1(右モード;全画素)

となる。

【0049】これを言い換えると、変換前のデューティに画像データと変調コードデータとの画素密度の比として4を掛けて、100で割った商の画素数の変調コードデータを変換前の位相コード側(左または右)から順にデューティを100%とし、余りを次の画素のデューティとなるように変換する。このときの位相コードは変えなくてよい。

【0050】より具体的な例として、例えば、変換前の画像データが右モードのデューティ60%であるとする  
20  $60 \times 4 \div 100 = 2 \cdots 40$ (余り)

となり、変換後の4画素のデューティは右の画素から  
100% 100% 40% 0%

と変換される。位相コードは4画素全て右モードでよい。

【0051】図9は前記した例の400dpiの画素を主走査1600dpiに変換する場合の変換前と変換後のドットのイメージを示している。さらに図10は図6に示した変調方式を用い、400dpiの画像を2倍の800dpiの画素密度の2  
30 画素に変換した例を示している。図10において、ハンチングはLDの発光しているタイミングである。400dpi相当、左モードで5/8のパルス幅の場合を示している。図6で説明した変調方式では、1ドットは5値の階調数しか表現できなかったが、同じ変調方式を用いて9値の階調数を得ることができる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、データ変換手段により画像データを主走査方向に複数倍の画素密度となる変調コードデータに変換し、さらにこれらの転送クロックとして出力変調コードデータは印刷画素クロックを、入力画像データは印刷画素クロックの分周クロックを用い、転送レートは変調コードデータが画像データの複数倍となるようにし、LDの変調周波数をLD変調部の下限周波数以上にして、低密度の画素にも対応することができる。

【0053】また、分周手段が分周したクロックを任意に選択し、主走査方向のドット位置精度やレジスト調整分解能を向上することができる。

【0054】また、データ変換手段に入力される画像データと変換後に出力される変調コードデータとの関係

50

11

が、発光ダイオードのデューティに画像データと変調コードデータとの画素密度の比を掛けて、さらに100で割った商に対応する画素はレーザダイオードのデューティを100%とし、余りを次の画素のレーザダイオード発光の割合となるように変換して、ドット形状を低密度の印刷をした場合と等価とすることができる。

【0055】また、データ変換手段に入力される1画素の画像データを複数のコード化された変調コードデータに変換するので、変換後に出力される変調コードデータの階調数は少ない階調数となるが、より多い階調数を印刷することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における画像形成装置として例示するデジタル複写機の構成図である。

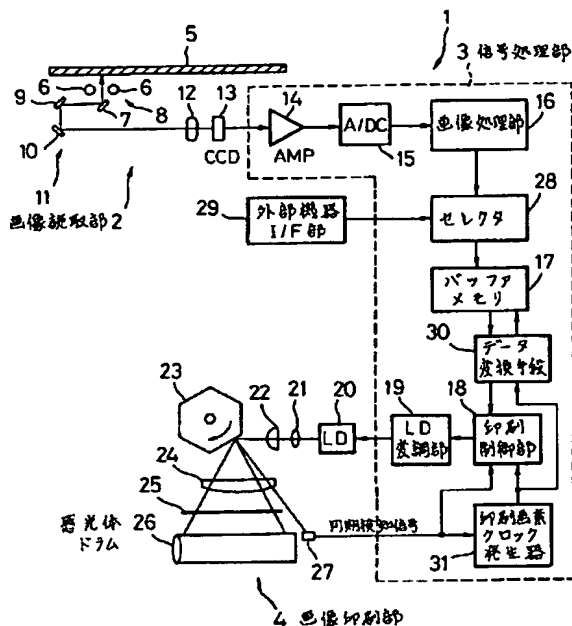
【図2】本実施の形態におけるバッファメモリとデータ変換手段の構成を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態における印刷画素クロック発生器を示すブロック図である。

【図4】印刷画素クロックによるタイミングチャートである。

【図5】本実施の形態におけるLD変調部の構成を示すブロック図である。

【図1】



12

【図6】濃度データ、位相モードとLDの出力パターンであるドット形成位置の関係を示す図である。

【図7】印刷画素クロックを2分周したときのバッファメモリの読出クロックのタイミングチャートである。

【図8】本実施の形態における400dpiの9値の画素データを主走査方向に2倍の画素密度の800dpi相当の変調コードデータに変換する変換テーブル表を示す図である。

【図9】本実施の形態における400dpiの画素を主走査1600dpiに変換する場合の変換前と変換後のドットのイメージを示す図である。

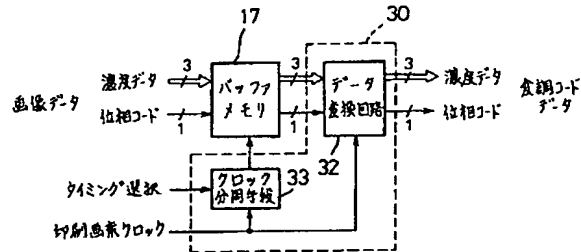
【図10】本実施の形態における400dpiの画像を2倍の800dpiの画素密度の2ドットに変換した例を示す図である。

【図11】従来の画像形成装置における一例として示したデジタル複写機の構成図である。

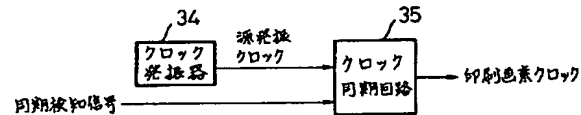
#### 【符号の説明】

1…デジタル複写機、 2…画像読取部、 3…信号処理部、 4…画像印刷部、 30…データ変換手段、 31…印刷画素クロック発生器、 32…データ変換回路、 33…クロック分周手段、 34…クロック発振器、 35…クロック同期回路、 36…パルス変調回路、 37…LD駆動回路。

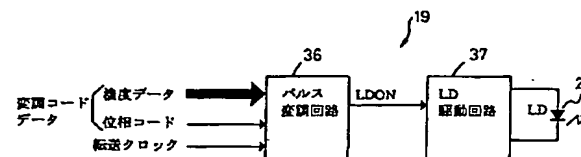
【図2】



【図3】

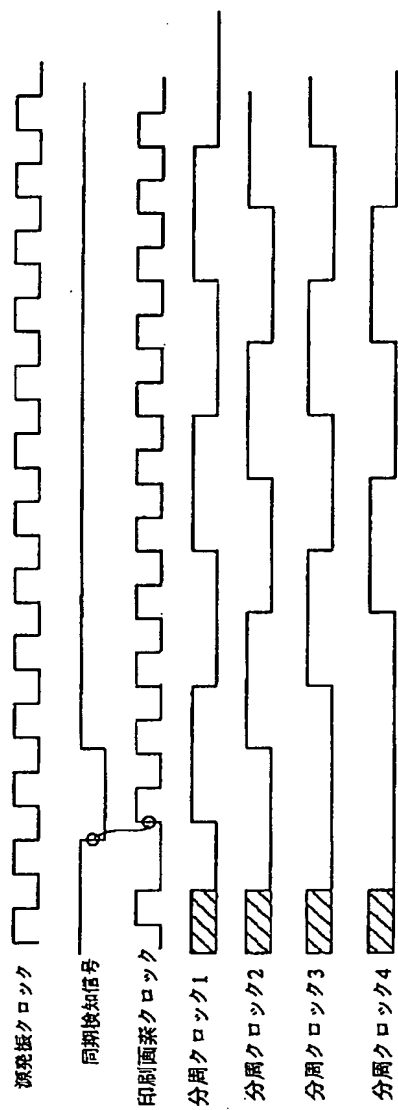


【図5】

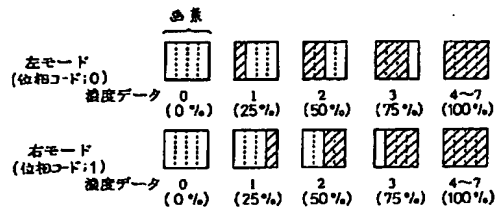




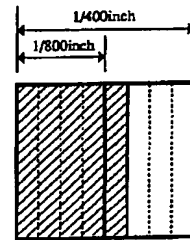
【図4】



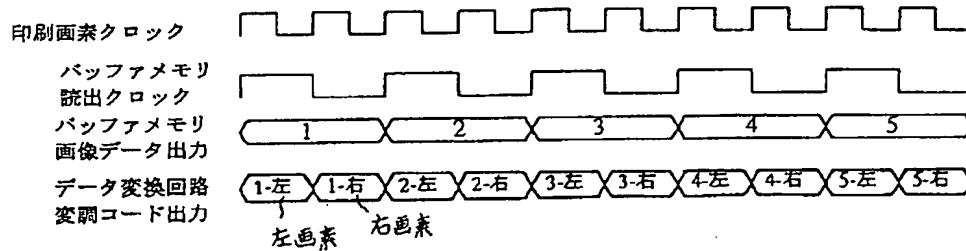
【図6】



【図10】



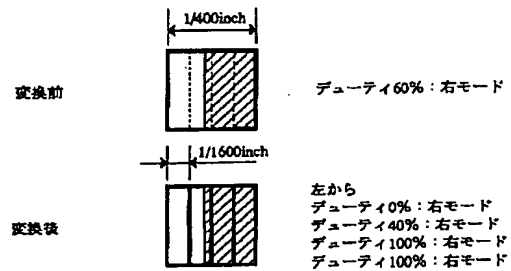
【図7】



【図8】

変換前 400dpiデータ		変換後の800dpiデータ				ドットイメージ 1/400inch 1/800inch
濃度データ	位相コード	左画素 濃度データ	左画素 位相コード	右画素 濃度データ	右画素 位相コード	
0(0%)	0(左)	0(0%)	0(左)	0(0%)	0(左)	
1(25%)	0(左)	2(50%)	0(左)	0(0%)	0(左)	
2(50%)	0(左)	4(100%)	0(左)	0(0%)	0(左)	
3(75%)	0(左)	4(100%)	0(左)	2(50%)	0(左)	
4~7(100%)	0(左)	4(100%)	0(左)	4(100%)	0(左)	
0(0%)	1(右)	0(0%)	1(右)	0(0%)	1(右)	
1(25%)	1(右)	0(0%)	1(右)	2(50%)	1(右)	
2(50%)	1(右)	0(0%)	1(右)	4(100%)	1(右)	
3(75%)	1(右)	2(50%)	1(右)	4(100%)	1(右)	
4~7(100%)	1(右)	4(100%)	1(右)	4(100%)	1(右)	

【図9】



【図11】

